

SURFACE TREATMENT PROCEDURE FOR ALUMINUM HEAT EXCHANGER

Publication number: JP59229197 (A)

Publication date: 1984-12-22

Inventor(s): NAKAGAWA HIROYOSHI; NAKAMURA YASUHIRO; YOSHIDA ATSUKI +

Applicant(s): NIHON PARKERIZING +

Classification:

- International: B05D3/10; B05D7/14; F28F13/18; F28F19/00; F28F19/02; B05D3/10; B05D7/14; F28F13/00; F28F19/00; (IPC1-7): F28F13/18; F28F19/02

- European: F28F19/00; F28F19/02; B05D3/10; B05D7/14

Application number: JP19830100770 19830608

Priority number(s): JP19830100770 19830608

Also published as:

EP0128514 (A2)

EP0128514 (A3)

DE3420852 (A1)

BR8402758 (A)

AU2894684 (A)

Abstract of JP 59229197 (A)

PURPOSE: To prevent the formation of white rust and improve the hydrophilic property of surface of aluminum heat exchanger, by forming a chemical film such as an anodic oxidation film and a chromate etc., and an anti-corrosive type surface treatment film such as a high-polymeric resin film and the like over the surface and subsequently applying a suspension liquid including an alumina micro-grain.

CONSTITUTION: A chemical film such as an anodic oxidation film and a chromate etc., and an anti-corrosive type surface treatment film such as a high-polymeric resin film and the like are formed over the surface of aluminum heat exchanger. Subsequently, a suspended water solution including an alumina micro-grain is coated over the surface of heat exchanger. While the anti-corrosive surface treatment film formed over the surface serves to produce an anti-corrosive property, the film of alumina micro-grain which is formed by the coat of suspended water solution including an alumina micro-grain acts to provide a durable hydrophilic surface which is less subject to be washed away by water and the like.

Data supplied from the *espacenet* database — Worldwide

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—229197

⑬ Int. Cl.³F 28 F 19/02
13/18

識別記号

庁内整理番号

7380—3L
7380—3L

⑭ 公開 昭和59年(1984)12月22日

発明の数 2
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑮ アルミニウム製熱交換器の表面処理法

⑯ 発明者 吉田敦紀

東京都大田区上池台1丁目13番
12号

⑰ 特 願 昭58—100770

⑱ 出 願 昭58(1983)6月8日

⑲ 発明者 中川博義

八尾市太子堂2—2—16

⑳ 発明者 中村安宏

京都市山科区音羽乙出町9—46

㉑ 出 願 人 日本パーカライジング株式会社
東京都中央区日本橋一丁目15番
1号

㉒ 代理人 岡部正良

明 細 書

1. 発明の名称

アルミニウム製熱交換器の表面処理法

2. 特許請求の範囲

(1) アルミニウム製熱交換器の表面に耐食性の表面処理皮膜を形成させた後、更にアルミナ微粒子を含有する懸濁水溶液を塗布することを特徴とするアルミニウム製熱交換器の表面処理法。

(2) アルミニウム製熱交換器の表面に耐食性の表面処理皮膜を形成させた後、更にアルミナ微粒子とシリカ微粒子及び／又はタンニンとを含有する懸濁水溶液を塗布することを特徴とするアルミニウム製熱交換器の表面処理法。

3. 発明の詳細な説明

本発明はアルミニウム製熱交換器、特にアルミニウム製熱交換器の放熱部及び冷却部を構成するフィンの表面処理法に関するものである。

従来、アルミニウム製熱交換器に白錆防止を目的として陽極酸化皮膜処理、ペーマイト皮膜処理、樹脂皮膜処理等の表面処理が施されているが、こ

れ等の処理皮膜表面は親水性が殆どなく、むしろ疎水性である。又クロメート皮膜処理も行なわれているが、この皮膜は皮膜形成初期に多少の親水性があるのみで、特に加温乾燥条件下における経時によって親水性面から疎水性面に変化する傾向にある。

一方、熱交換器の多くは、放熱あるいは冷却効果を向上させるために放熱部及び冷却部の面積を出来る限り大きくとる様設計されているため、フィンの間隔が極めてせまく構成されている。このため冷却用として用いる場合、大気中の水分が熱交換器表面、特にフィン間隙に凝集する。凝集した水はフィン表面が疎水性面である程球状の水滴になり易く、且つフィン間隙で目詰りを起して通風抵抗が増加し、熱交換率を低下させる。又、フィン間隙に溜った水滴は熱交換器の送風機によって飛散して熱交換器の下部に設備した水滴受皿からはみ出し易くなり、熱交換器の近傍を水で汚すなどの欠点を有する。一方暖房用として用いる場合においても、冬期室外機に霜が付着し熱効率が

低下するため、時折熱交換器を逆転運転し、室外機を加温し除霜を行なっている。この除霜作動は短時間で且つ効率的に行なうことが冷暖房エアコンの機能上不可欠である。従って除霜時融解した水滴をすみやかに除去するためには、フィン表面を親水性にすることが効果的である。従って、水滴が熱交換器の放熱部あるいは冷却部のフィン間隙に残留し水滴による目詰りを起こさせない様にするため、熱交換器の表面に親水性を与え水濡れ性を向上させる処理が行なわれているが、単に水濡れ性を向上させる処理だけでは耐食性などの点で十分でなく、特にアルミニウム製熱交換器の場合には防錆処理も必要である場合が多い。

本発明の目的は、アルミニウム製熱交換器表面の白錆防止と親水性を向上させることにある。

この目的を達成するためになされた本発明は、アルミニウム製熱交換器の表面に陽極酸化皮膜、クロメート等の化成皮膜、高分子樹脂皮膜等の耐食性の表面処理皮膜を形成させた後、更にアルミナ微粒子を含有する懸濁水溶液を塗布することを

濁助剤として用いる界面活性剤は、通常のアニオン系、ノニオン系で場合によっては両性イオン系でも良い。

高分子量のコロイダルアルミナは化学構造的に安定なOH基を持っており、水中で解離するとともに正の電荷を帯びて分散している。この懸濁水溶液を表面処理皮膜上に塗布し乾燥することによって、アルミナ微粒子が表面処理皮膜表面に固着したり、アルミナ微粒子が相互に会合し凝集する。一度固着もしくは凝集したアルミナ微粒子は再分散し難く皮膜表面から脱落し難くなり、経時変化が少なく持続性のある親水性面を与える。

高分子量のコロイダルアルミナと高分子量のコロイダルシリカを混合した懸濁水溶液を表面処理皮膜上に塗布し乾燥することによって、皮膜表面にムライト組成($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$)に近いものが固着凝集する。これは皮膜表面から脱落し難くなり、経時変化が少なく持続性のある親水性面を与える。

アルミナ微粒子を含有する懸濁水溶液にタンニンを混合すると、表面処理皮膜面の親水性が更に

特徴とするアルミニウム製熱交換器の表面処理法である。熱交換器の表面に耐食性の表面処理皮膜を形成させることによって耐食性をもたせ、アルミナ微粒子を含有する懸濁水溶液を塗布しアルミナ微粒子の皮膜を形成させることによって、水などで流れ落ちにくい持続性のある親水性面を与える。

尚、前記アルミナ微粒子を含有する懸濁水溶液にシリカ微粒子及び／又はタンニンを含有させることによって、更に親水性を向上させることができる。

本発明に用いる陽極酸化皮膜、クロメート等の化成皮膜は公知のものを使用することができ、又高分子樹脂皮膜も耐食性のある公知のものが使用できる。熱交換器表面に形成させる高分子樹脂皮膜の厚さは通常0.2~10ミクロンであり、最適には0.2~2ミクロンである。

本発明に用いるアルミナ微粒子としては、水に溶解しない高分子量のコロイダルアルミナで1~100ミリミクロン程度のものが良好である。懸

向上する。シリカ微粒子とタンニンとを一緒にアルミナ微粒子の懸濁水溶液に混合しても同様な効果がある。

前記アルミナ微粒子を含有する懸濁水溶液に水溶性高分子樹脂を混合させ、それを塗布、乾燥することによって、経時変化の少ない持続性のある親水性面を与える。また水溶性高分子樹脂を混合すると懸濁水溶液の粘度調整が容易になり、塗布量の調整が容易になる。

前記アルミナ微粒子を含有する懸濁水溶液に界面活性剤を添加すると、懸濁水溶液の均一性が増し、界面活性剤の浸潤、浸透作用により均一な塗膜となる。

本発明で用いるシリカ微粒子としては、水に溶解しない高分子量のもので粒子径は1~100ミリミクロンのものが良好である。タンニンとしては、タンニンまたはタンニン酸であり、加水分解性タンニンでも縮合性タンニンでも、またこれらの一部が分解したものを含んでも良く、デブシド、ガロタンニン、支那産タンニン、トルコ産タンニン、

ハマメリタンニン、カラコカエデのタンニン酸、ケブリン酸、スマツクタンニン、五倍子タンニン、エラゲ酸タンニン、カテキン、カテキンタンニン酸及びケブラナのタンニン酸等を挙げることが出来る。

本発明における耐食性表面処理皮膜上のアルミナ微粒子を含有する皮膜の厚さは、乾燥皮膜量として0.01～5 g/m²が良い。皮膜量が0.01 g/m²以下であると十分な親水性面が得られ難く、5 g/m²以上では経済的に不利である。塗膜量が0.1～1 g/m²における水との接触角は30度以下となり実用的な親水性面を与える。

次に実施例を記す。

実施例

処理方法1～6

エチレン-アクリル酸共重合体樹脂220g、28%アンモニア水43g、脱イオン水75.7gを45kg/cm²、130℃に保ち、約1時間攪拌しながら水に可溶化した後冷却し、さらに28%アンモニア水でPH9.5±0.5に調整した樹脂固形分濃度22%の樹脂溶

液、Al₂O₃として10重量パーセント濃度（登録商標アルミナゾルー100、日産化学）10重量部、ノニルフェノール系界面活性剤0.5重量部を88.5重量部の脱イオン水に溶解分散し、懸濁水溶液とした。

処理方法2及び8

処理方法1及び7で用いた市販アルミナ膠質液70重量部、ノニルフェノール系界面活性剤0.5重量部を29.5重量部の脱イオン水で希釈溶解分散し、懸濁水溶液とした。

処理方法3及び9

粒子大きさ平均100 mμ×10 mμの市販アルミナ膠質液、Al₂O₃として10重量パーセント濃度（登録商標アルミナゾルー200、日産化学）10重量部、10～20 mμの粒径のシリカ粒子膠質液、SiO₂として20重量パーセント濃度（登録商標スノーテックス・U、日産化学）10重量部を脱イオン水80重量部で希釈分散し、懸濁水溶液とした。

処理方法4及び10

液を作り、この樹脂溶液を10%濃度に希釈して得た水溶液に脱脂水洗済みのアルミニウム板（A1100、0.5 mm厚）を20℃で10秒間浸漬した後ゴムロールで絞り、恒温乾燥機中（130℃）で2分間乾燥し水分を除去して乾燥皮膜量1.2 g/m²の耐食性表面処理皮膜を形成させた後、下記の各種懸濁水溶液を塗布し、ゴムロールで絞り、恒温乾燥機中（130℃）で乾燥し皮膜を形成させた。

処理方法7～12

脱脂洗浄したアルミニウム板（A1100、0.5 mm厚）をクロム酸クロメート系化成溶液（登録商標ボンデライト713、日本パーカラライジング調製。72 g/l、50℃）に約1分間浸漬し、クロメート化成皮膜（皮膜量：クロムとして約80 mg/m²）を形成させた後、水洗し乾燥させた試験板に下記の各種懸濁水溶液を塗布し、ゴムロールで絞り、恒温乾燥機中（130℃）で乾燥し皮膜を形成させた。

各種懸濁水溶液の調整の仕方

処理方法1及び7

粒子大きさ平均100 mμ×10 mμの市販アルミ

処理方法1及び7で用いた市販アルミナ膠質液10重量部、ポリエチレンオキサイド熱可塑性高分子樹脂（登録商標PEO-1、製鉄化学）5重量部、ノニルフェノール系界面活性剤0.5重量部を84.5重量部の脱イオン水にて希釈分散溶解し、懸濁水溶液とした。

処理方法5及び11

処理方法4及び10で用いた市販アルミナ膠質液10重量部並びにポリエチレンオキサイド熱可塑性高分子樹脂（登録商標PEO-1、製鉄化学）5重量部、タンニン酸（登録商標タンニン酸AL、富士化学工業）1重量部を84重量部の脱イオン水にて希釈分散溶解し、懸濁水溶液とした。

処理方法6及び12

処理方法3及び9に用いた調整液にさらに処理方法5及び11に用いたポリエチレンオキサイド熱可塑性高分子樹脂（登録商標PEO-1、製鉄化学）2重量部並びにタンニン酸（登録商標タンニン酸AL、富士化学工業）1重量部を添加溶解し、懸濁水溶液とした。

前記処理方法1～12の処理アルミニウム板の水の接触角の測定及びJIS-Z-2371に基づく塩水噴霧試験を行ない、親水性及び耐食性を調べた。その結果を第1表に記す。

接触角測定法

固体表面上に静置した直径1～2mmの小水滴の接触角をゴニオメーター式接触角測定器G-1型常用用(エレマ光学株式会社製品)を用いて測定した。加工後、初期のもの、流水浸漬1週間後のものについてそれぞれ測定した。

判定法 ◎: 接触角 20°以下 親水性良好

○: 接触角 20～30°

⊙: 接触角 30～40°

△: 接触角 40～50°

×: 接触角 50°以上 親水性劣る

比較例

処理方法13

処理方法1～6に示された懸濁水溶液を塗布しない以外は処理方法1～6と同様に処理した。

処理方法14

処理方法7～12に示された懸濁水溶液を塗布しない以外は処理方法7～12と同様に処理した。

前記処理方法13及び14の処理アルミニウム板を実施例と同様の方法により親水性及び耐食性を調べた。その結果を第1表に記す。

第 1 表

処理方法	アルミナ含有 皮膜重量	親 水 性		耐 蝕 性 S S T
		初 期	流水浸漬後	
実 施 例	1	0.1 g/m ²	○	240Hrs 以上
	2	0.8 g/m ²	○	240Hrs 以上
	3	0.7 g/m ²	⊙	240Hrs 以上
	4	0.5 g/m ²	○	240Hrs 以上
	5	0.5 g/m ²	⊙	240Hrs 以上
	6	0.8 g/m ²	⊙	240Hrs 以上
	7	0.1 g/m ²	○	240Hrs 以上
	8	0.8 g/m ²	○	240Hrs 以上
	9	0.7 g/m ²	⊙	240Hrs 以上
	10	0.5 g/m ²	○	240Hrs 以上
	11	0.5 g/m ²	⊙	240Hrs 以上
	12	0.8 g/m ²	⊙	240Hrs 以上
比 較 例	13	0	×	240Hrs 以上
	14	0	×	240Hrs 以上

以上の如く、本発明を実施することにより、アルミニウム製熱交換器表面の白錆防止と親水性を向上させることができる。

代理人 岡 部 正 良